

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yoshinobu TAKEYAMA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: IMAGE FORMING APPARATUS, AND METHOD OF CORRECTING TIMING FOR GENERATING LASER BEAMS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**: Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	MONTH/DAY/YEAR
Japan	2002-276635	September 24, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

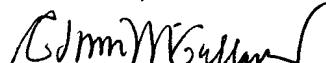
(B) Application Serial No.(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月24日
Date of Application:

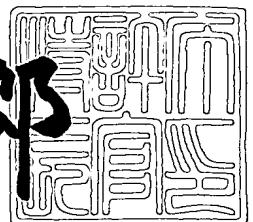
出願番号 特願2002-276635
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2002-276635]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年 7月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3055502

【書類名】 特許願
【整理番号】 0203401
【提出日】 平成14年 9月24日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B41J 2/44
【発明の名称】 画像形成装置
【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 竹山 佳伸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 柳川 信之

【特許出願人】

【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100098626

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒田 壽

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000505
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9808923

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光学系を備え、

該複数の光学系で発生した複数のビームを結像させて像担持体上に潜像を形成し、該潜像を互いに異なる色の現像に用いて顕像化する画像形成装置において、上記複数のビームの各々の一主走査内の少なくとも 2ヶ所にビーム検出手段を設け、且つ、

該複数のビームをそれぞれ 1つのビーム検出手段が検知してから他のビーム検出手段が検知するまでの期間の書き込みクロックのクロック数を算出し、該複数のビームのうちいずれか 1つのビームの該クロック数を基準クロック数として、該基準クロック数と一致するように、他のビームの書き込みクロック周波数を調整するクロック周波数調整手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 の画像形成装置において、

上記ビームの各々の一主走査内のビーム走査開始端と走査終了端との 2ヶ所に上記ビーム検出手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 の画像形成装置において、

上記複数のビーム毎にそれぞれ上記ビーム検出手段を 3ヶ所以上設け、

該複数のビームの該ビーム検出手段で 1つのビーム検出手段が検知してから隣接するビーム検出手段が検知するまでの期間の書き込みクロックのクロック数を算出し、該複数のビームのうちいずれか 1つのビームの該クロック数を基準クロック数としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1、 2 又は 3 の画像形成装置において、

書き込みクロックを生成するための書き込みクロック生成部を備え、

該書き込みクロック生成部を、基準クロックを N 倍してビームの書き込みクロック周

波数を生成するPLLを用いて構成し、

該書込みクロック周波数の調整は、倍数Nを変化させることで行うものであり、該PLLのフィルタ定数を変更可能に構成し、該倍数Nを変化させる場合には、該倍数Nの変化量に応じて該PLLのフィルタ定数を変更することを特徴とする画像形成装置(但しNは正の整数)。

【請求項5】

請求項3又は4の画像形成装置において、

上記複数のビームの上記ビーム検出手段で1つのビーム検出手段が検知してから隣接するビーム検出手段が検知するまでの期間ごとに、該複数のビームのクロック数のうちから、全期間にわたりクロック数の変動幅が最小となるような基準クロック数を選択的に取り得るように、上記クロック周波数調整手段を構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】

請求項2、3、4又は5の画像形成装置において、少なくとも上記走査終了端に設けるビーム検出手段をリニアCCDを用いて構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】

請求項1、2、3、4、5又は6の画像形成装置において、上記クロック周波数調整手段の上記書込みクロック周波数の調整は、装置を起動する場合と、環境温度が予め定められた値より大きく変化した場合とに実行することを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】

請求項1、2、3、4、5、6又は7の画像形成装置において、複数の上記期間の平均から各々のビームの所定期間を求めて、上記書込みクロック周波数の調整を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項9】

請求項1、2、3、4、5、6、7又は8の画像形成装置において、上記書込みクロック周波数を調整した後に、現像プロセス条件を設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 1、 2、 3、 4、 5、 6、 7、 8 又は 9 の画像形成装置において、表面が無端移動する中間転写体と、該中間転写体の移動面に対向して配置した複数の画像形成手段とを有し、該画像形成手段を、像担持体と、書き込み手段と、該書き込み手段により該像担持体上に形成される静電潜像を現像する少なくとも 2 つの現像手段と、該現像手段を逐一的に選択して駆動する切替え手段とを用いて構成したことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置に係り、詳しくは、複数の光学系を備え、該複数の光学系で発生した複数のビームをそれぞれ異なる位置に結像させて像担持体上に潜像を形成し、該潜像を互いに異なる色の現像に用いて顕像化する画像形成装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、画像形成装置は一般に、レーザビームを用いて感光体へ画像情報の書きを行い、画像を形成する装置として構成されている。このような画像形成装置の光書き込み系では、ポリゴンミラー や $f\theta$ レンズを用いてレーザビームを走査する。上記光書き込み系では、書き込み倍率の変動を抑えるために色消し $f\theta$ レンズを用いたものがある（例えば、特許文献 1）。しかし、色消し $f\theta$ レンズとしてガラス製のレンズを採用すると重量が増し、且つ高価なものとなる。このため、近年の低コスト化、軽量化の要求において、 $f\theta$ レンズをガラス製に替えて、プラスチック製のレンズが使用される傾向にある。

【0003】

しかし、上記プラスチックレンズを用いた画像形成装置では、低コスト化、軽量化を図ることができるものの、環境温度の変化や、機内温度の変化等によって、プラスチックレンズの状態が変化する。また、上記光書き込み系に用いられるポ

リゴンミラーも、環境温度の変化や、機内温度の変化等によって、その面精度が変化する場合がある。

このように、プラスチックレンズの状態が変化したり、ポリゴンミラーの面精度が変化したりすると、感光体上に形成される画像の精度に悪影響を及ぼし易い。特に、複数ビームを用いる画像形成装置では、感光体の像面での走査位置が変化し、主走査方向の倍率誤差やそれぞれのビームの倍率誤差による色ずれが発生してしまう。

【0004】

このため、従来、複数のビームの各々の一主走査内の2ヶ所でビームを検知するためのビーム検知手段を設けた画像形成装置がある（例えば、特許文献2）。図8は、この画像形成装置の光書き込み系を概念的に表した構成図である。図8の例では、1つの光書き込み系しか示されていないが、複数の光書き込み系を備えているものとする。この画像形成装置では、複数のレーザ駆動回路109およびレーザダイオード101を有し複数のビームを発生する。複数のビームの各々の一主走査内の2カ所のレーザ検出センサ105、106でビームを検出し、検出信号det1、det2を書き込みクロック生成回路107へ出力する。書き込みクロック生成回路107は、1つの検出信号det1を検知してから、他の検出信号det2を検知するまでの期間に、所定のクロックのカウント数（以下、「クロック数」ともいう）を計測する。計測されたクロック数と基準クロック数とを比較し、計測したクロック数が基準クロック数と略一致するように書き込みクロックCLK₀の周波数を調整し出力する。この調整により温度変化の影響による走査速度の変化が調整される。

【0005】

【特許文献1】

特開昭62-254110号（第1-2頁、第1図）

【特許文献2】

特開平9-58053号公報（第2-5頁、第1図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献2で開示された画像形成装置では、各ビーム毎の光書き込み系で同一の基準クロック数を用いることで、調整後の各ビームの書き込みクロック周波数 CLK_0 を略一致させることができる。

しかしながら、各ビームごとに書き込みクロック周波数を所定の基準クロック数に合わせるように調整すると、環境温度の変化によっては書き込みクロック周波数の調整量が大きくなってしまう場合がある。すると、例えばPLL回路を用いて書き込みクロック周波数を調整する場合には、調整後の周波数出力が不安定となるおそれがある。感光体の像面にはクロック数に応じたドットの形成を行なうので、書き込み周波数の出力が不安定になると、各ビーム毎のクロック数が異なり像面に形成するドット数が異なる。すると、複数色の重ね合わせ画像を形成すべく、複数のビームを異なる位置に走査したときに、主走査方向の走査開始位置を一致させたとしても、主走査方向で該複数のビームによるドットの形成位置がずれてしまう。これにより、現像後に画像を重ね合わせたときに色ずれが発生し、高品位の画像を得られなくなるという問題がある。

【0007】

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、複数のビーム間の主走査方向での位置ずれを防いで、より高品位の画像を形成することができる画像形成装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、複数の光学系を備え、該複数の光学系で発生した複数のビームを結像させて像担持体上に潜像を形成し、該潜像を互いに異なる色の現像に用いて顕像化する画像形成装置において、上記複数のビームの各々の一主走査内の少なくとも2ヶ所にビーム検出手段を設け、且つ、該複数のビームをそれぞれ1つのビーム検出手段が検知してから他のビーム検出手段が検知するまでの期間の書き込みクロックのクロック数を算出し、該複数のビームのうちいずれか1つのビームの該クロック数を基準クロック数として、該基準クロック数と一致するように、他のビームの書き込みクロック周波数を調整するクロック周波数調整手段を設けたことを特徴とするものである。

請求項2の発明は、請求項1の画像形成装置において、上記ビームの各々の一本走査内のビーム走査開始端と走査終了端との2ヶ所に上記ビーム検出手段を設けたことを特徴とするものである。

請求項3の発明は、請求項1の画像形成装置において、上記複数のビーム毎にそれぞれ上記ビーム検出手段を3ヶ所以上設け、該複数のビームの該ビーム検出手段で1つのビーム検出手段が検知してから隣接するビーム検出手段が検知するまでの期間の書き込みクロックのクロック数を算出し、該複数のビームのうちいずれか1つのビームの該クロック数を基準クロック数としたことを特徴とするものである。

請求項4の発明は、請求項1、2又は3の画像形成装置において、書き込みクロックを生成するための書き込みクロック生成部を備え、該書き込みクロック生成部を、基準クロックをN倍してビームの書き込みクロック周波数を生成するPLLを用いて構成し、該書き込みクロック周波数の調整は、倍数Nを変化させることで行うものであり、該PLLのフィルタ定数を変更可能に構成し、該倍数Nを変化させる場合には、該倍数Nの変化量に応じて該PLLのフィルタ定数を変更することを特徴とするものである(但しNは正の整数)。

請求項5の発明は、請求項3又は4の画像形成装置において、上記複数のビームの上記ビーム検出手段で1つのビーム検出手段が検知してから隣接するビーム検出手段が検知するまでの期間ごとに、該複数のビームのクロック数のうちから、全期間にわたりクロック数の変動幅が最小となるような基準クロック数を選択的に取り得るように、上記クロック周波数調整手段を構成したことを特徴とするものである。

請求項6の発明は、請求項2、3、4又は5の画像形成装置において、少なくとも上記走査終了端に設けるビーム検出手段をリニアCCDを用いて構成したことを特徴とするものである。

請求項7の発明は、請求項1、2、3、4、5又は6の画像形成装置において、上記クロック周波数調整手段の上記書き込みクロック周波数の調整は、装置を起動する場合と、環境温度が予め定められた値より大きく変化した場合とに実行することを特徴とするものである。

請求項8の発明は、請求項1、2、3、4、5、6又は7の画像形成装置において、複数の上記期間の平均から各々のビームの所定期間を求めて、上記書込みクロック周波数の調整を行うことを特徴とするものである。

請求項9の発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7又は8の画像形成装置において、上記書込みクロック周波数を調整した後に、現像プロセス条件を設定することを特徴とするものである。

請求項10の発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7、8又は9の画像形成装置において、表面が無端移動する中間転写体と、該中間転写体の移動面に向して配置した複数の画像形成手段とを有し、該画像形成手段を、像担持体と、書込み手段と、該書込み手段により該像担持体上に形成される静電潜像を現像する少なくとも2つの現像手段と、該現像手段を逐一的に選択して駆動する切替え手段とを用いて構成したことを特徴とするものである。

請求項1乃至10の画像形成装置によれば、上記複数のビームのうちいずれか1つのビームの書込みクロックのクロック数を基準クロック数として、この基準クロック数と一致するように、他のビームの書込みクロック周波数を調整する。よって、少なくとも上記いずれか1つのビームでは書込みクロック周波数の調整を行わなくてすむ。また、一般に上記複数の光学系はそれぞれ略同一構成となっているので、環境温度変化の影響でクロック数もそれぞれ同じように変化すると考えられる。よって、上記他のビームのクロック数をあらかじめ決められた所定の基準クロック数と一致させる従来構成に比べ、上記いずれか1つのビームのクロック数と一致させる方が、書込みクロック周波数の調整量を小さくすることができる。これにより、従来に比べて調整後の書込みクロック周波数出力が安定し、複数のビーム間の主走査方向での位置ずれを防いで、より高品位の画像を形成することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

【実施形態1】

以下、本発明を画像形成装置に適用した一実施形態について説明する。

図1は、2つのビームを有し、それぞれを第1ステーション1と第2ステーシ

ヨン2との異なる感光体11, 21上に導き、それぞれ異なる色の現像手段14, 24により顕像化することにより2色の画像を得る、2色画像形成装置の概略構成図である。

【0010】

まず、本実施形態に係る画像形成装置の構成及び動作について説明する。

図1において、この画像形成装置は、画像形成手段としての第1ステーション1及び第2ステーション2、レーザビーム走査装置3、中間転写ベルト4、2次転写装置5及び図示しない定着装置から構成されている。上記第1ステーション1は例えば黒色用の画像を形成し、第2ステーション2は例えば赤色用の画像を形成する。また、上記中間転写ベルト4は基準位置を示すマークを有している。

【0011】

上記第1ステーション1の感光体11の外周には、帯電手段12と、露光手段13と、現像手段14と、1次転写手段15と、クリーニング手段16とが配列されている。また同様に、第2ステーション2の感光体21の外周にも、帯電手段22と、露光手段23と、現像手段24と、1次転写手段25と、クリーニング手段26とが配列されている。

【0012】

上記構成での画像形成に際しては、まず第1ステーション1において、感光体11が回転される過程で、帯電手段12によって外周面が均一に帯電される。そして、中間転写ベルト4のマークを検出すると、レーザビーム走査装置3で、不図示のレーザユニットから照射されたレーザ光を、不図示のシリンドリカルレンズにより副走査方向に集光し、その光をポリゴンミラー31により偏向する。このポリゴンミラー31により偏向された光を、ミラー32, 33, 34により感光体11に反射する。これにより、感光体11の帯電部分に、黒色用の露光手段13から画像信号に対応する光信号が走査されて静電潜像が形成される。形成された静電潜像は、黒色用の現像手段14により現像される。

【0013】

また同様に、第2ステーション2において、感光体21が回転される過程で、帯電手段22によって外周面が均一に帯電される。帯電部分に、赤色用の露光手

段23から画像信号に対応する光信号が走査されて静電潜像が形成される。形成された静電潜像は、赤色用の現像手段24により現像される。

【0014】

そして、感光体11に形成された黒色のトナー像が転写手段15により中間転写ベルト4に転写され、続いて感光体21に形成された赤色のトナー像が転写手段25により中間転写ベルト4に重ねて転写される。中間転写ベルト4上に重ねて転写された2色のトナー像は、2次転写装置5により用紙Pに転写される。転写された用紙Pは、図示しない定着手段で、熱と圧力とを受けて転写画像が定着される。また、感光体11, 21は、それぞれの外周面に残ったトナーがクリーニング手段16, 26により払拭され、外周に残る残存電荷が図示しない除電手段により除去される。

【0015】

次に、光信号による走査を行うレーザビーム走査装置3について説明する。図2は、レーザビーム走査装置を概念的に表した構成図である。ここで、第1ステーション1の感光体11の走査を行なう第1光書き込み部100と、第2ステーション2の感光体21の走査を行なう第2光書き込み部200とは同じ構成なので、第1光書き込み部100について説明し、第2光書き込み部200の詳細な説明は省略する。

【0016】

第1ステーション1の感光体11の走査を行なう第1光書き込み部100においては、レーザダイオード101から出射されたビームb1はポリゴンミラー31に入射する。ポリゴンミラー31は正確な多角形をしており、一定方向に一定の速度で回転している。この回転速度は、感光体ドラム11の回転速度と書き込み密度とポリゴンミラー31の面数とによって決定されている。

【0017】

ポリゴンミラー31へ入射されたビームb1は、その反射光がポリゴンミラー31の回転によって偏向される。偏向されたビームb1はfθレンズ104に入射する。fθレンズ104は、低コスト化・軽量化の目的からプラスチックレンズで形成されており、角速度が一定の走査光を感光体ドラム11上で等速走査す

るよう変換し、感光体ドラム11上で最小点となるように結像し、さらに面倒れ補正機構も有している。

【0018】

$f\theta$ レンズ104を通過したビームb1は、先ず、画像域外に配置された第1のレーザ光検出センサ105の位置に到達し、次に感光体11を経て、さらに画像域外に配置された第2のレーザ光検出センサ106の位置に到達し、それぞれ受光される。ここで、第1のレーザ光検出センサ105および第2のレーザ光検出センサ106がレーザ光検出部である。特に、第1のレーザ光検出センサ105は、同期検知信号ともなるレーザ光走査同期信号の検出を行うための同期検知センサとしての役割も果たしている。

【0019】

第1のレーザ光検出センサ105および第2のレーザ光検出センサ106は、レーザ光を受光するとそれぞれ検出信号det1、det2を、書きクロック生成回路107へ出力する。

【0020】

書きクロック生成回路107は、1つの検出信号det1を検知してから、他の検出信号det2を検知するまでの期間に、所定のクロックのカウント数を計測する。計測されたカウント数（以下、「クロック数」ともいう）に応じて書き込みクロックCLK0を出力する。

【0021】

なお、このとき、書きクロック生成回路107は、書き込みクロックCLK0として互いに位相の異なる複数のクロックを出力する。また、書きクロック生成回路107は書きクロックの生成によって書き込み倍率を調整することができる。

【0022】

書きクロック生成回路107から出力された書き込みクロックCLK0は、位相同期回路108に入力される。また、位相同期回路108には、第1のレーザ光検出センサ105からビームb1の1走査毎に得られる同期検知信号が入力される。

【0023】

位相同期回路108は、互いに位相の異なる複数のクロックからなる書き込みクロックCLK₀のうち、同期検知信号に最も位相の近いクロックを選択し、書き込みクロックCLKとして、レーザ駆動回路109へ出力する。

【0024】

一方、レーザ駆動回路109は、書き込みクロックCLKに同期させ、画像形成を行う画像信号（黒画像データ）に基づいてレーザダイオード101を発光させ、ビームb1の出力を行う。

【0025】

上記第1、第2光書き込み部100、200では、図3に示すように、1走査につき2回の検出信号det1、det2が書き込みクロック生成回路107、207に送られる。det1とdet2との時間差である走査時間をT、クロック数をn、書き込みクロック周期をsとすると、 $T = n \times s$ の関係がある。

【0026】

なお、上記走査時間Tの計測に際しては、複数回走査したものを平均して求める。例えば、ポリゴンミラー31の面数の倍数分のデータの平均を用いる。これにより、ポリゴンミラー31の各面の面精度等によるビームb1の走査特性の差異をキャンセルすることができる。

【0027】

ここで、前述したように、環境温度等の影響でfθレンズ104、204の状態が変化したり、ポリゴンミラー31の面精度が変化したりすると、主走査方向で感光体11上に形成されるドットの位置と、感光体21上に形成されるドットの位置とが異なってしまい、色ずれの原因となる。

【0028】

例えば、第1ステーション1のビームb1の走査時間をT1、第2ステーション2のビームb2の走査時間をT2、各ビームの書き込みクロック周波数が同一でその周期をsとすると、 $T1 = n1 \times s$ 、 $T2 = n2 \times s$ となる。

ここで、 $T1 \neq T2$ であると走査時間内のクロック数は $n1 \neq n2$ となり走査域で形成されるドット数が異なる。つまりビームb1で形成される画像とビーム

b 2で形成される画像とを重ねたときに色ずれが生じてしまう。

【0029】

そこで、本実施形態に係る画像形成装置では、各ビーム b 1, b 2で、クロック数を同一にして、例えば、 $T_2 = n_1 \times s_2$ となるように、書き込みクロック周波数 s_2 を調整する。或いは、 $T_1 = n_2 \times s_1$ となるように、書き込みクロック周波数 s_1 を調整してもよい。より具体的には、図2において、書き込みクロック生成回路107と書き込みクロック生成回路207との間に、書き込みクロック周波数調整回路300を設けた。

【0030】

前述したように、従来はあらかじめ決められた所定の基準クロック数となるように、各ビーム b 1, b 2の書き込みクロック周波数 CLK_0 を調整していた。しかし、本実施形態に係るプリンタでは、ビーム b 1, b 2のうちいずれか1つのビームのクロック数と一致するように、他のビームの書き込みクロック周波数 CLK_0 を調整する。このため、いずれか一方のビームでは書き込みクロック周波数 CLK_0 を調整する必要がない。また、各ビーム b 1, b 2の光学系はそれぞれ略同一構成となっているので、環境温度変化の影響でカウント数もそれぞれ同じように変化すると考えられる。よって、上記他のビームのカウント数を所定の基準クロック数と一致させる従来構成に比べ、上記いずれか1つのビームのカウント数と一致させる方が、書き込みクロック周波数 CLK_0 の調整量を小さくすることができる。これにより、従来に比べて調整後の書き込みクロック周波数出力が安定し、複数のビーム間の主走査方向での位置ずれを防いで、より高品位の画像を形成することができる。

【0031】

上記書き込みクロック周波数調整回路300では、書き込みクロックの変調周波数を、図4に示すように、クロック生成回路（PLL）により基準クロックをN倍することで生成している。このPLLのフィルタ部をフィルタ定数変更可能な素子で構成し、周波数調整時の倍率変更時に変動幅に応じてフィルタ定数を変更可能とした。倍率を予め設定された変動幅と比較し、その範囲外の時、PLLのフィルタ定数構成素子にフィルタ定数を変化させるように働く。フィルタ部

は、電圧で容量を可変できるバリキャップ素子を用いて構成する。

【0032】

ここで、例えば上記第1、第2のレーザ光検出センサ105、106でビームb1を検出する場合、ビームb1をドット単位で点灯させるのではなく、ビームb1がセンサを横切る直前に点灯し、横切った後に消灯するようにしている。したがって、ドット単位で見ると長い期間点灯させている。しかし、このような検出方法では、書き込みクロック周波数CLK0の調整をしてドット形成位置が変わったとしても、確認することができない。

【0033】

そこで、走査終了端側の第2のレーザ光検出センサ106として、リニアCCDを設けた。位置検出用のビームをリニアCCDへ到達した後のタイミングで点灯させることで、走査ビーム位置が確認できる。また、第2光書き込み部200の第2のレーザ検出センサ206もリニアCCDとして、同様の検出を行う。

【0034】

図5は、この構成のタイミングチャートの一例である。

書き込みクロック周波数CLK0の変更前と変更後で、ビームをそれぞれ所定のクロック数（同じタイミング）で点灯させると、走査時間が ΔT だけずれ、ビームb1の走査位置が異なることになる。第2のレーザ光検出センサ106をリニアCCDとすることで、出力信号が異なり、レーザ光の走査位置を確認することができる。リニアCCDの密度を、画像形成の密度と同じものとすると、出力信号のずれた分だけドットがずれることになる。図示の例では、周波数の変更前の書き込みクロック周波数出力信号に比べ、変更後の書き込みクロック周波数出力信号は、ビームが主走査全域で3ドット分拡大されて走査されていることが判る。

よって、例えば、第2光書き込み部200の書き込みクロック周波数CLK0を調整した後に、所定クロック数で検出用のビームb2を点灯することで、第1光書き込み部100のビームb1の走査位置とのずれが低減したことを確認することができる。

【0035】

なお、上記各書き込みクロック生成回路107、207における書き込みクロック周波

数CLK₀の調整は、基本的に画像形成時以外の任意のタイミングで行うことができる。しかし、本発明における書き込みクロック周波数の調整は、装置の環境変動に対して画像品質を維持することを目的としている。このため、書き込みクロック周波数CLK₀の調整のタイミングは、例えば、装置起動時や、予め光学特性が変化すると判っている環境温度変化が生じた時点が望ましい。さらに、画像形成のタイミングに可能な限り近づけることが望ましい。例えば、書き込みクロック周波数CLK₀を調整するタイミングをスタートボタン押下時に行うことにより、調整直後に画像の形成が行われるため、経時の環境変動に左右されることなく、高品位な画像出力を維持することができる。あるいは、一回のスタートボタンの押下によって複数の画像（フレーム）の形成を行う場合に、書き込みクロック周波数CLK₀を調整するタイミングを連続記録時のフレームとフレームの間に行う。このことにより、連続動作時の環境温度上昇による画像品質の劣化を防止し、高品位な画像出力を維持することができる。

【0036】

また、上述したように、走査ビームの書き込みクロック周波数CLK₀を調整すると、感光体上の露光エネルギーが若干変化する。このため、画像形成のプロセス条件は、書き込みクロック周波数CLK₀の調整後に行うことが望ましい。

【0037】

また、上記実施形態では、本発明を2色画像形成装置に適用した例について説明したが、これに限られるものではなく、3色以上の画像形成装置にも適用できることはもちろんである。例えば、上記第1ステーション1の現像手段14が、黒とシアンの2つの現像装置と、これらの現像装置を逐一的に選択して駆動する切替え手段とを備える。また、第2ステーション2の現像手段24が、マゼンタとイエロの2つの現像装置と、これらの現像装置を逐一的に選択して駆動する切替え手段とを備える。そして、これらの現像装置を用いて感光体11、21上に形成した4色の画像を中間転写ベルト4上に順次重ね合わせることにより、フルカラー画像を形成することができる。

【0038】

〔実施形態2〕

上記実施形態1では、各光書き込み部でそれぞれ2つずつのレーザ光検出センサを設けた構成について説明したが、走査域を分割して、1走査につき3回以上の検出信号を書き込みクロック生成回路に送る構成とすることもできる。

図6は、各光書き込み部においてレーザ光検出センサを5つ設けて、走査域を4分割した例を示す。各々の走査ビームb1, b2をハーフミラー110, 210を用いて感光体11, 21と等価位置に配置したレーザ光検出センサに分岐走査させる。走査域を4分割し、分割したそれぞれの所定期間でのクロック数が同一となるように各ビームの周波数を各分割した区域毎に調整する。

【0039】

より具体的には、図6において、レーザ光検出センサを、各ビーム毎に、走査開始端と終了端に加えて、各分割点に設ける。第1光書き込み部100にレーザ光検出センサ105, 106, 111, 112, 113を配設した。これにより、1走査につき5回の検出信号det1, det2, det3, det4, det5が、書き込みクロック生成回路107に送られる。同様に、第2光書き込み部200に、レーザ光検出センサ205, 206, 211, 212, 213を配設した。これにより、1走査につき5回の検出信号det1, det2, det3, det4, det5が、書き込みクロック生成回路207に送られる。

そして、図7に示すように、det1~2, det2~3, det3~4, det4~5のビーム検出時間T11~T14が、それぞれ分割した領域での所定時間となる。また、第2光書き込み部200でも同様にして、複数の所定期間を求める。

【0040】

ここで、ビームb1のクロック周期がs1、それぞれの区域の所定時間がT11, T12, T13, T14であれば $T11 = n11 \times s1$, $T12 = n12 \times s1$, $T13 = n13 \times s1$, $T14 = n14 \times s1$ 、となり、各区域でのクロック数n1x (x=1~4) が求まる。

また、ビームb2のクロック周期がs2、それぞれの区域の時間がT21, T22, T23, T24であれば $T21 = n21 \times s2$, $T22 = n22 \times s2$, $T23 = n23 \times s2$, $T24 = n24 \times s2$ 、となる。(初期設定では、s1

= s 2 である。)

【0041】

それぞれの区間の走査時間（所定期間）が同じであれば、クロック数は同じで色ずれは生じない。したがって、書き込みクロック周波数CLK₀の調整は必要ない。

一方、第一の区間のそれぞれのビームの走査時間がT₁₁ ≠ T₂₁の時は、クロック数をn₁₁として、T₂₁ = n₁₁ × s₂ (= T₁₁) となるようビームb₂の第一の区域のクロック周波数CLK₀を調整する。各区域での走査時間が異なる場合、同様にして各区域毎にクロック周波数CLK₀を調整する。そして、各区域毎に、調整した書き込みクロック周波数CLK₀に切替えて、走査ビームを変調する。なお、ハーフミラー110, 210によるビーム分岐により光量が低下するので、予めビームの光量を設定しておく。

【0042】

上記分割した区域毎に書き込みクロック周波数CLK₀を調整する場合、2つのビームb₁, b₂のうち片方だけのビームでクロック周波数CLK₀の調整を行うと、ある区間では周波数CLK₀を短くし、他の区間では長くしなければならない場合がある。この場合には、遙倍数の変動幅が大きくなり安定したクロックを得ることが難しくなる。そこで、このような場合には、ビームb₁とビームb₂とで書き込みクロック周波数CLK₀の調整を分担することが望ましい。例えば、ビームb₂のクロック周波数CLK₀をある区間で短くする必要があり、他の区間では長くする必要がある場合、長くする必要があるその他の区間では、ビームb₁のクロック周波数CLK₀を短く調整するようとする。より具体的には、一主走査でクロック数が100の場合に、一領域あたりの書き込みクロック周波数CLK₀を、100を4分割したクロック数25に近い値である、ビームb₁もしくはb₂のクロック数から選択する。これにより、書き込みクロック周波数CLK₀の調整量を小さく抑えることができ、安定したクロック周波数を得ることができる。

【0043】

以上、本実施形態によれば、複数の光学系を備え、複数の光学系で発生した複

数のビームをそれぞれ異なる位置に結像させて像担持体としての感光体上に潜像を形成し、該潜像を互いに異なる色の現像に用いて顕像化する画像形成装置としてのプリンタにおいて、上記複数のビームの各々の一主走査内の少なくとも2ヶ所でビームを検知するビーム検出手段と、該各々のビームを1つのビーム検出手段が検知してから他のビーム検出手段が検知するまでの期間の所定のクロックによるカウント数を計測する計測手段としての書き込みクロック生成回路と、該計測手段で計測したいずれか1つのビームのカウント数と一致するように、他のビームの書き込みクロック周波数を調整するクロック周波数調整手段としての書き込みクロック調整回路とを設けた。

また、上記画像形成装置としてのプリンタにおいて、上記複数のビームの各々の一主走査内のビーム走査開始端と走査終了端の2ヶ所にビーム検出手段を設けた。よって、ビーム走査開始端と走査終了端の2ヶ所にビーム検出手段としての第1ビーム検出センサと第2ビーム検出センサを設けることで、これらのセンサを感光体の両側に配置することができ、特にハーフミラー等を設けなくてもよいので、コストの低減が図れる。また、センサ間の検出距離を最大にでき、検出誤差を小さく抑えることができる。

また、上記画像形成装置としてのプリンタにおいて、上記複数のビーム毎にそれぞれ上記ビーム検出手段を3ヶ所以上設け、複数のビームのビーム検出手段で1つのビーム検出手段が検知してから隣接するビーム検出手段が検知するまでの期間の書き込みクロックのクロック数を算出し、該複数のビームのうちいずれか1つのビームの該クロック数を基準クロック数とした。よって、各光書き込み部の一主走査域で複数に分割した各走査域ごとにクロック数を合わせることができ、重ね合わせ画像の位置ずれのばらつきを、全走査域に渡りより小さくすることができる。

上記画像形成装置としてのプリンタにおいて、書き込みクロックを生成するための書き込みクロック生成部を備え、この書き込みクロック生成部を、基準クロックをN倍してビームの書き込みクロック周波数を生成するPLLを用いて構成し、書き込みクロック周波数の調整は、倍数Nを変化させることで行うものであり、PLLのフィルタ定数を変更可能に構成し、該倍数Nを変化させる場合には、該倍数N

の変化量に応じて該PLLのフィルタ定数を変更する(但しNは正の整数)。よって、周波数を変化させた場合でも、安定したクロックを得ることができる。

また、上記画像形成装置としてのプリンタにおいて、上記複数のビームの上記ビーム検出手段で1つのビーム検出手段が検知してから隣接するビーム検出手段が検知するまでの期間ごとに、複数のビームのクロック数のうちから、全期間にわたりクロック数の変動幅が最小となるような基準クロック数を選択的に取り得るように、上記クロック周波数調整手段としての書き込みクロック周波数調整回路を構成した。よって、より安定した書き込みクロックを得ることができる。また、上記PLLのフィルタ定数を変更する必要がなくなり、回路構成が簡易になる。

また、上記画像形成装置としてのプリンタにおいて、上記走査終了端に設けるビーム検出手段としてのビーム検出センサをリニアCCDを用いて構成した。リニアCCDは検出領域が広いため、ビームの走査位置を確認することができる。例えば、書き込みクロックの周波数とクロック数とを調整した後に、露光開始タイミングから調整後のクロック数をカウントしたタイミングでビームを点灯させた場合に、走査位置のずれが生じる場合には、調整が不十分ということである。この場合には、例えば、書き込みクロックの周波数を再調整して走査位置のずれを修正する。

また、上記画像形成装置としてのプリンタにおいて、上記クロック周波数調整手段としての書き込みクロック周波数調整回路の上記書き込みクロック周波数の調整は、装置を起動する場合と、環境温度が予め定められた値より大きく変化した場合とに実行する。よって、環境温度が変わっても、重ね合わせ画像の位置ずれ(色ずれ)を低減できる。

また、上記画像形成装置としてのプリンタにおいて、複数の走査時間の平均から各走査ビームの走査時間の違いを求めて、上記書き込みクロック周波数の調整を行う。よって、平均した走査時間から、各ビーム間の走査時間の違いを求めて調整するので、調整による効果が全ての反射面(回転多面鏡)において期待できる。また、クロック調整制御が簡易に行える。

また、上記画像形成装置としてのプリンタにおいて、上記書き込みクロック周波数を調整した後に、現像プロセス条件を設定する。よって、重ね合わせ画像の位

置ずれ(色ずれ)を低減できると同時に、画像データに忠実な画像濃度を得ることができる。

また、上記画像形成装置としてのプリンタにおいて、表面が無端移動する中間転写体としての中間転写ベルトと、この中間転写ベルトの移動面に対向して配置した複数の画像形成手段としてのステーションとを有し、このステーションを、像担持体としての感光体と、書き込み手段としての光書き込み部と、この光書き込み部により感光体上に形成される静電潜像を現像する少なくとも2つの現像手段としての現像装置と、これらの現像装置を逐一的に選択して駆動する切替え手段とを用いて構成した。よって、小型、高速、かつ低成本の画像形成装置においても、重ね合わせ画像の位置ずれ(色ずれ)を低減した、高品位な画像を形成できる。

【0044】

【発明の効果】

請求項1乃至10の発明においては、複数のビーム間の位置ずれを防いで、より高品位の画像を形成することができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態に係る画像形成装置の要部概略構成図。

【図2】

図1に適用される画像形成部を概念的に表した構成図。

【図3】

走査時間を示すタイミングチャート。

【図4】

P L L回路のブロック図。

【図5】

リニアC C Dで調整結果を確認する場合のタイミングチャート。

【図6】

他の実施形態に係る画像形成装置の画像形成部を概念的に表した構成図。

【図7】

他の実施形態に係る走査時間を示すタイミングチャート。

【図8】

従来例に係る画像形成装置の画像形成部を概念的に表した構成図。

【符号の説明】

- 1 第1ステーション
- 2 第2ステーション
- 3 レーザビーム走査装置
- 4 中間転写ベルト
- 5 2次転写手段

- 11, 21 感光体
- 12, 22 帯電手段
- 13, 14 露光手段
- 14, 24 現像手段
- 15, 25 1次転写手段

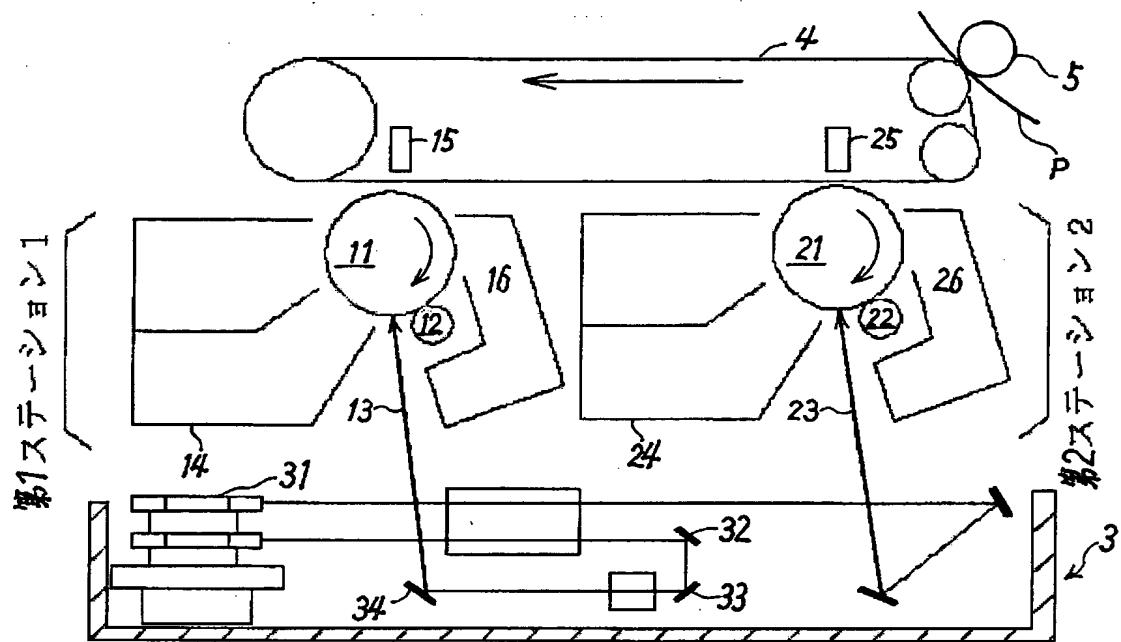
- 31 ポリゴンミラー

- 100 第1光書き込み部
- 101, 210 レーザダイオード
- 105, 106, 111, 112, 113 レーザ光検出センサ
- 107, 207 書込みクロック生成回路
- 108, 208 位相同期回路
- 109, 209 レーザ駆動回路
- 205, 206, 211, 212, 213 レーザ光検出センサ

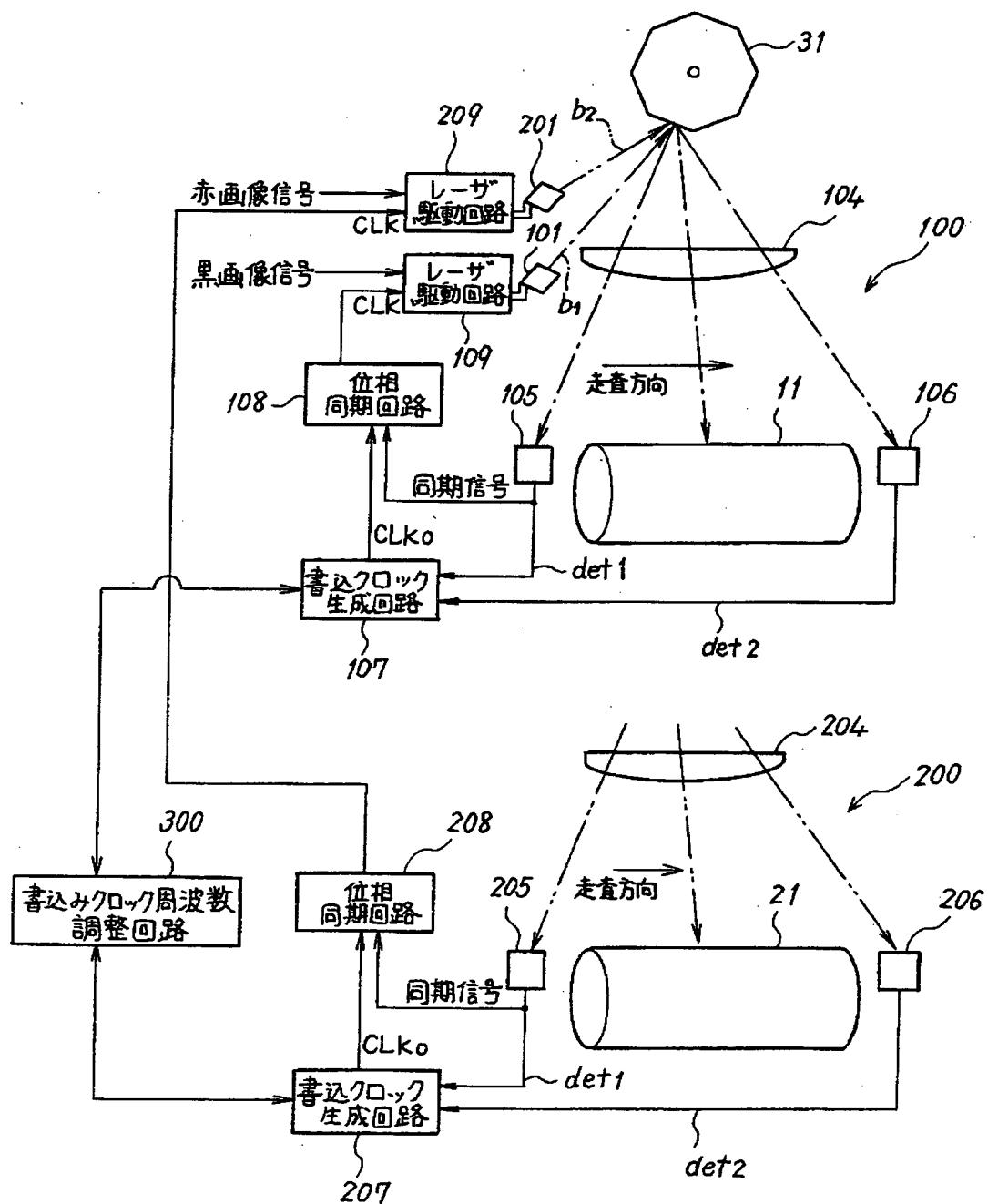
- 300 書込みクロック周波数調整回路

【書類名】 図面

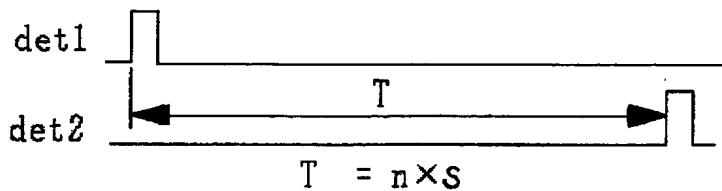
【図 1】



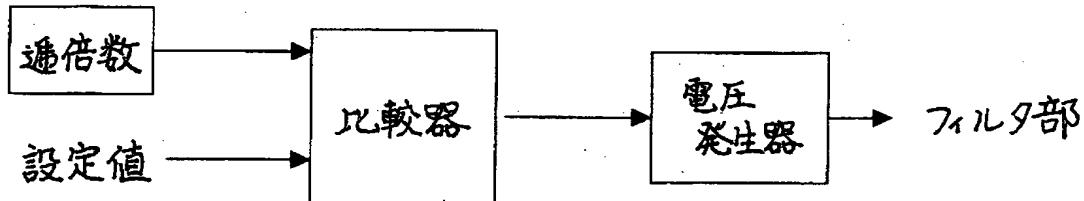
【図 2】



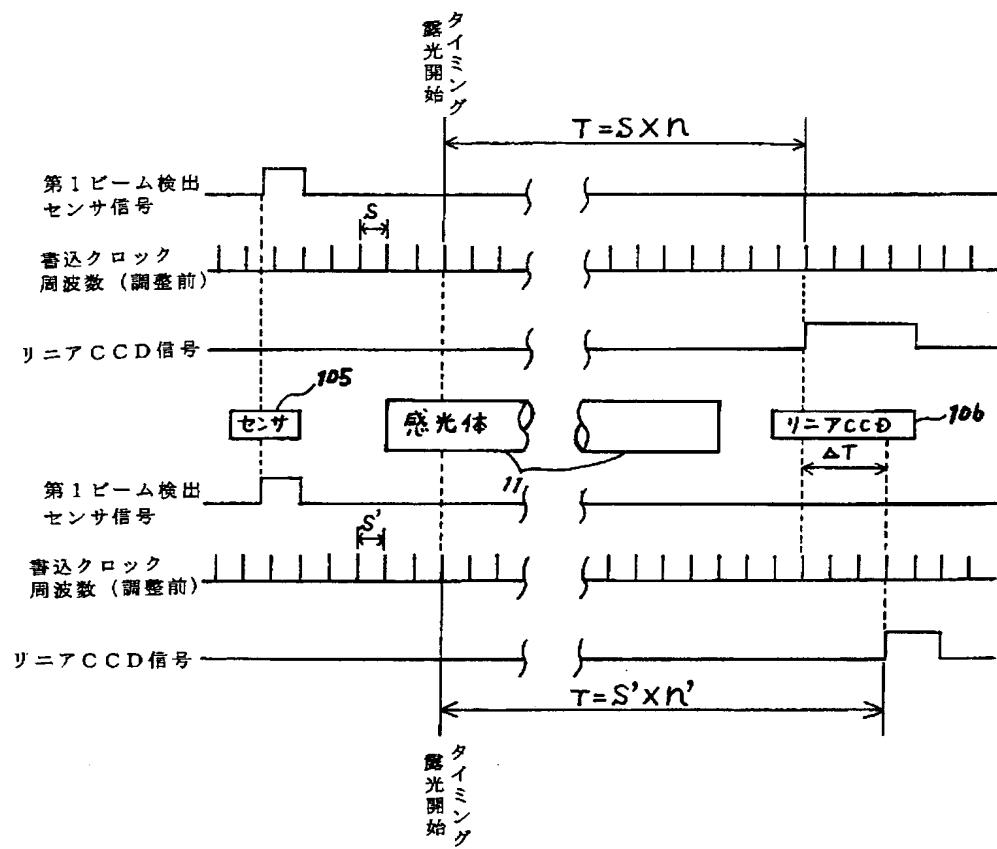
【図3】



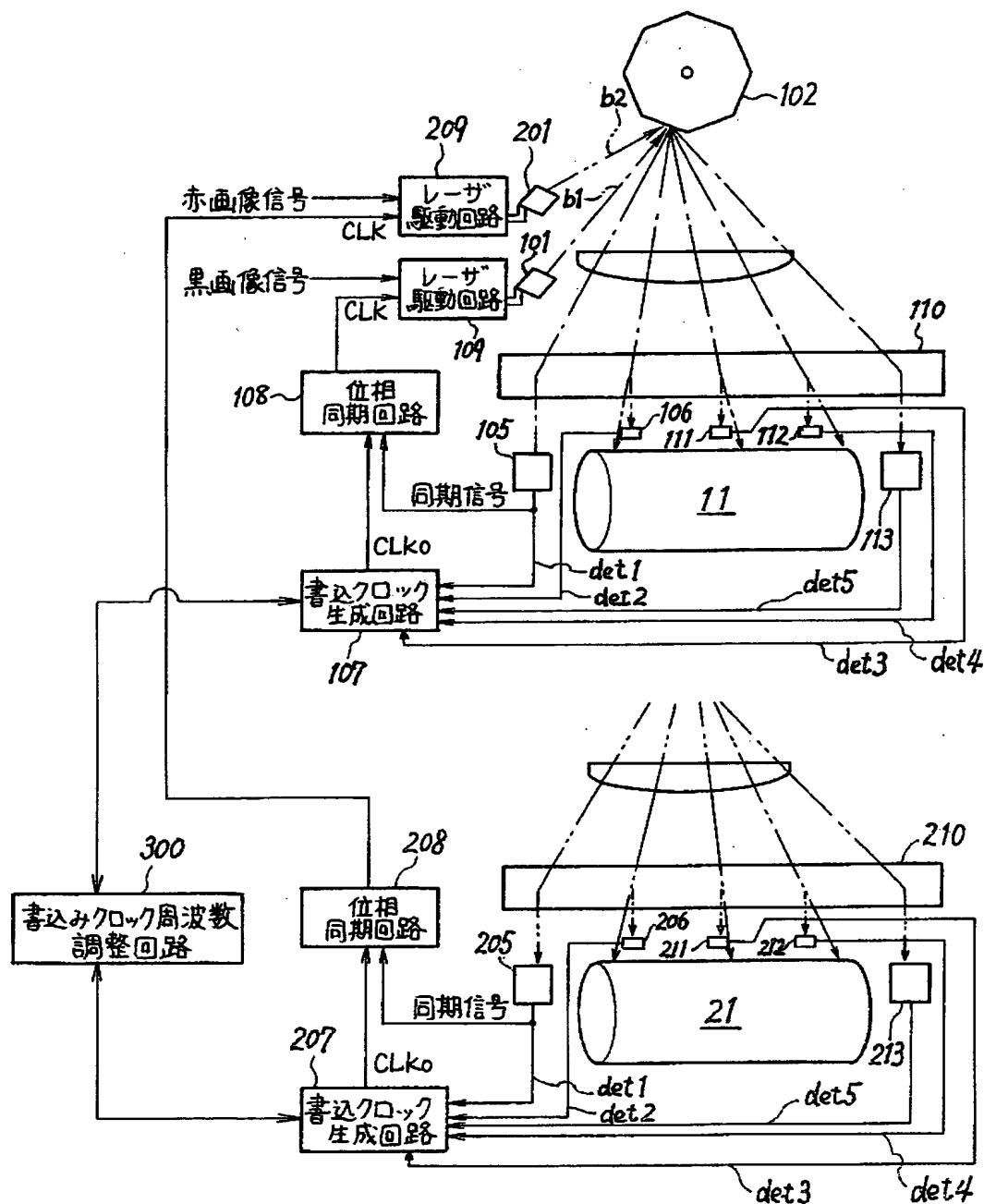
【図4】



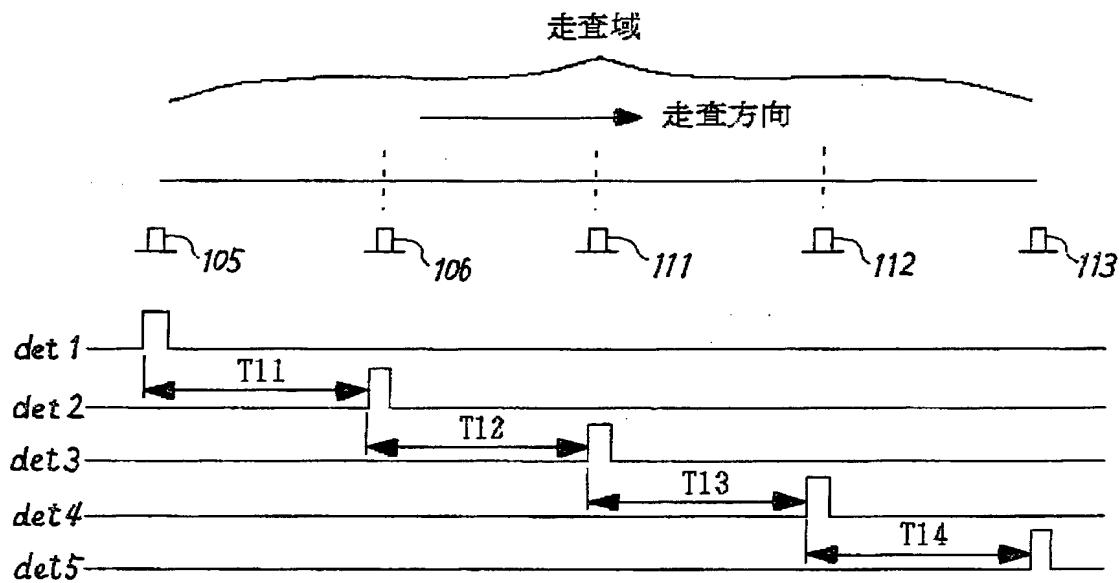
【図5】



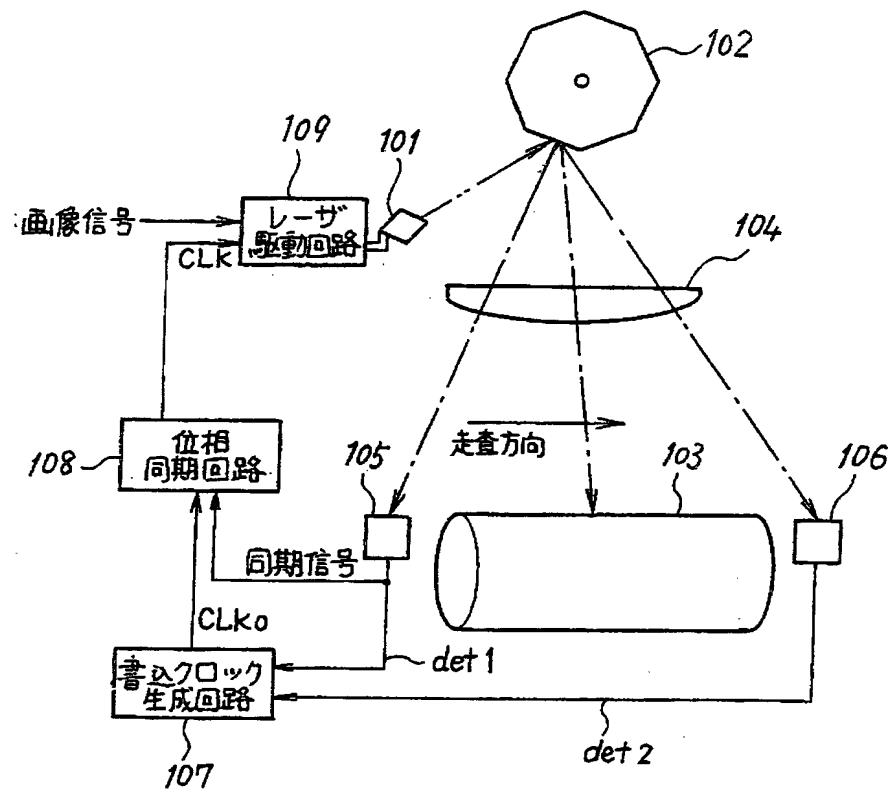
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のビーム間の主走査方向での位置ずれを防いで、より高品位の画像を形成することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 複数の光学系100, 200で発生した複数のビームb1, b2をそれぞれ異なる位置に結像させて感光体11, 21上に潜像を形成し、潜像を互いに異なる色の現像に用いて顕像化するプリンタにおいて、上記複数のビームの各々の一主走査内の2ヶ所でビームを検知するレーザ光検出センサ105, 106, 205, 206と、各々のビームを1つのレーザ光検出センサが検知してから他のセンサで検知するまでの期間の所定のクロックによるカウント数を計測する書き込みクロック生成回路107, 207と、この生成回路で計測したいずれか1つのビームのカウント数と一致するように、他のビームの書き込みクロック周波数を調整する書き込みクロック周波数調整回路300とを設けた。

【選択図】 図2

特願 2002-276635

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー

2. 変更年月日 2002年 5月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー